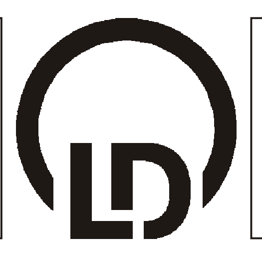
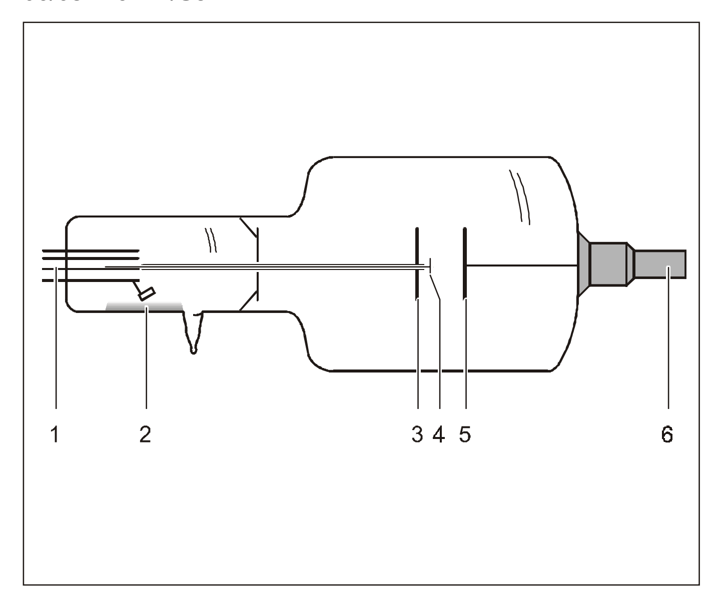


Lehr– und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth

06/05-W97-Iv/Sel



Instrucciones de servicio 555 610

Diodo de demostración (555 610)

1 Casquillo de clavijas (para el contacto del cátodo)
2 Espejo getter (para mantener el vacío)
3 Chapa catódica
4 Cátodo incandescente
5 Ánodo
6 Conexión del ánodo

Instrucciones de seguridad

Peligro de implosión: El diodo de demostración es un tubo de alto vacío hecho con paredes delgadas.

- No ponga al diodo de demostración bajo cargas mecánicas y sólo conectarlo en el portatubo.
- Manipule cuidadosamente las clavijas conectoras del casquillo de clavijas, no las doble y colóquelas con cuidado en el portatubo.
- Manipule cuidadosamente la conexión del ánodo.

Durante el funcionamiento del diodo de demostración se aplican, bajo ciertas condiciones, tensiones peligrosas al contacto:

- Conectar el diodo de demostración sólo con los cables de seguridad de experimentación.
- Realice las conexiones sólo cuando las unidades de alimentación se encuentren apagadas.

Durante el funcionamiento el diodo de demostración es calentado por la calefacción del cátodo:

- En caso necesario deje que se enfríe el diodo de demostración antes de desmontarlo.

El diodo de demostración puede ser dañado por tensiones o corrientes demasiado altas:

- Tenga en cuenta los parámetros de operación indicados en los datos técnicos.

1 Descripción

El diodo de demostración permite realizar experimentos básicos acerca de la emisión termoiónica de electrones que parten del cátodo caliente (efecto Edison), transporte de cargas en vacío, curvas características de diodos y el efecto rectificador de un diodo.
Durante el funcionamiento el cátodo incandescente emite electrones. Estos forman una nube de carga espacial delante del cátodo, la cual puede ser acelerada hacia el ánodo aplicando una tensión positiva entre cátodo y ánodo. En la denominada zona de carga espacial de la curva característica del diodo, la corriente de electrones hacia el ánodo (corriente anódica) aumenta marcadamente con la tensión anódica.

2 Datos técnicos

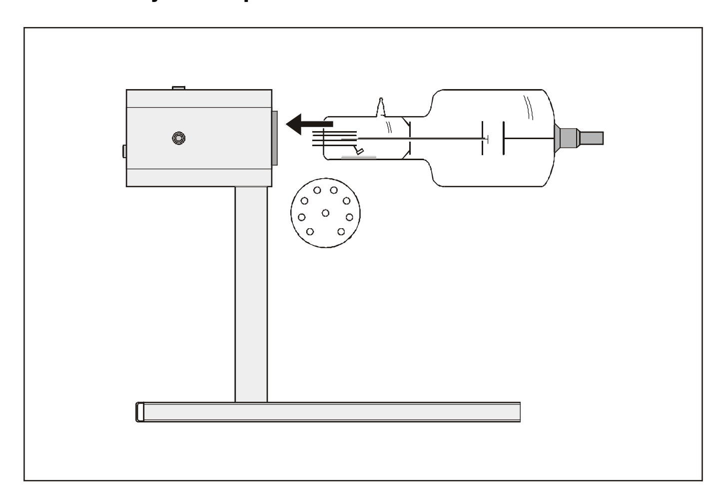
Tensión de calentamiento U_F:	0-7,5 V (recomendada: 6,3 V)
Corriente de calentamiento I_F:	aprox. 2,5 A para 6,3 V
Tensión anódica U_A:	-500 ... 500 V (-5 ... 5 kV con calefacción del cátodo desconectada)
Corriente anódica I_A:	aprox. 6 mA para 300 V/ 6,3 V
Presión:	$<10^{-6}$ hPa
Diámetro:	90 mm
Largo total:	270 mm
Peso:	250 g

3 Puesta en funcionamiento

Se requiere adicionalmente:

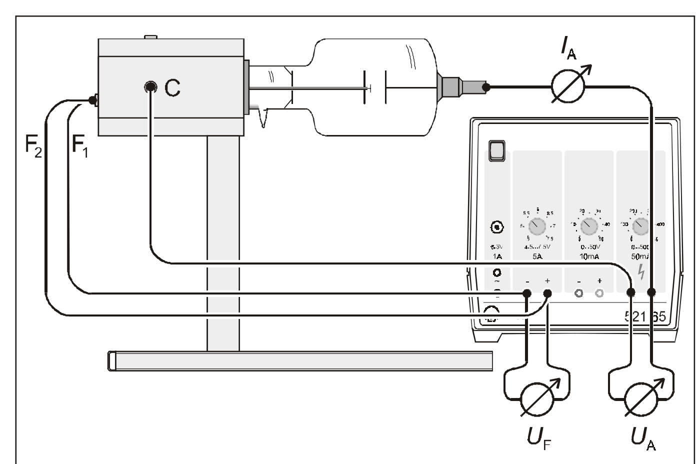
1 Portatubo	555 600
1 Fuente de alimentación para tubos	521 65

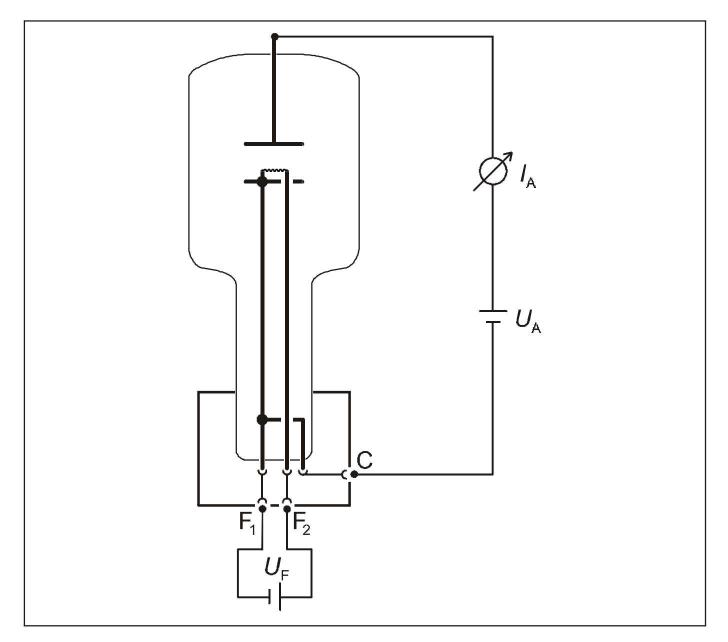
3.1 Montaje en el portatubo:



- Mantenga horizontalmente al diodo de demostración y gírelo de tal manera que las dos clavijas con mayor separación en el casquillo apunten hacia abajo.
- Desplace cuidadosamente el casquillo de clavijas hasta el tope del casquillo del portatubo.

3.2 Conexión a la fuente de alimentación para tubos:





Se recomienda además:

1 Amperímetro 1 µA ... 30 mA	para la corriente anódica I_A
1 Voltímetro 0 ... 500 V	para la tensión anódica U_A
1 Voltímetro 0 ... 10 V	para la tensión de calentamiento U_F

- Para una tensión de calentamiento positiva U_F (véase el dibujo con el circuito) conecte la hembrilla F_1 del portatubo al polo negativo y la hembrilla F_2 al polo positivo de la salida 4.5...7.5°V.
- Para una tensión anódica positiva U_A (véase el dibujo con el circuito) conecte la hembrilla *C* del portatubo al polo negativo y el ánodo al polo positivo de la salida 0...500°V.

4 Ejemplos de ensayos

4.1 Emisión termoiónica:

a) Cátodo no calentado:

U_F = 0 V, U_A = ±300 V: I_A = ±0,01 µA

Del cátodo frío (no calentado) no se emite ningún portador de carga. Por esta razón no es posible el transporte de carga al ánodo. La corriente que se tiene se debe a corrientes de fuga a través –o sobre las paredes– del bulbo de vidrio.

b) Cátodo caliente, sin tensión anódica:

U_F = -6,3 V, U_A = 0 V: $I_A \approx$ 95 µA

Cuando la tensión de calentamiento del cátodo es negativa el potencial del ánodo es positivo respecto al cátodo incandescente. Fluye una corriente hacia el ánodo que es debida a los electrones emitidos por el cátodo (Efecto Edison).

U_F = +6,3 V, U_A = 0 V: $I_A \approx$ 0,15 µA

Cuando la tensión de calentamiento del cátodo es positiva el potencial del ánodo es negativo respecto al cátodo incandescente. Fluye una pequeña corriente hacia el ánodo ya que algunos electrones que son emitidos desde el cátodo tienen suficiente energía para vencer a la diferencia de potencial.

c) Cátodo caliente, con tensión anódica:

U_F = 6,3 V, U_A = +300 V: $I_A \approx$ 6 mA

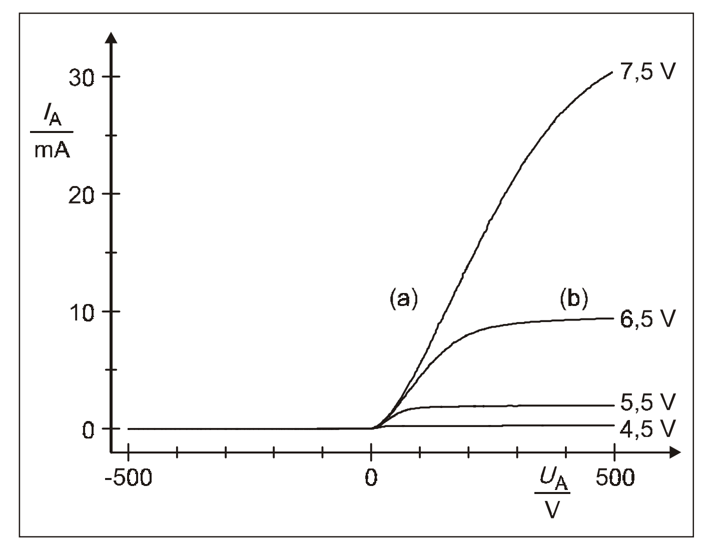
Una tensión anódica positiva acelera los electrones, emitidos por el cátodo, hacia el ánodo. Fluye una corriente hacia el ánodo.

U_F = 6,3 V, U_A = -300 V: $I_A \approx$ -0,02 µA

Cuando la tensión anódica es negativa el flujo de corriente es despreciable. El diodo trabaja como válvula (termoiónica).

4.2 Curva característica del diodo:

Curva característica $I_A(U_A)$ para tensiones de calentamiento U_F = 4,5-7,5 V.



(a) Zona de carga espacial:

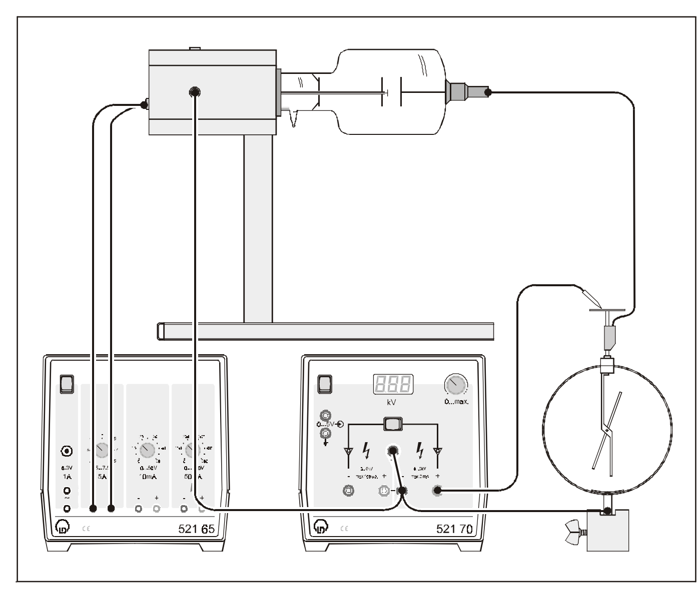
Se cumple la ley de Schottky-Langmuir:

$I_A = k \cdot U_A^{\frac{3}{2}}$ con k = constante que depende de la geometría

(b) Zona de saturación:

La corriente de saturación crece con la temperatura T del cátodo incandescente y por ende con la tensión de calentamiento U_F.

4.3 Portadores de carga (electrones libre):

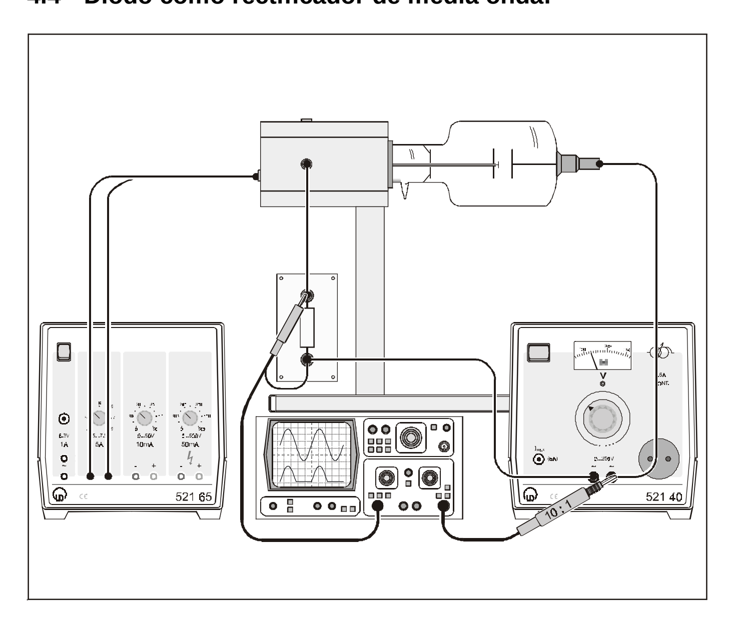


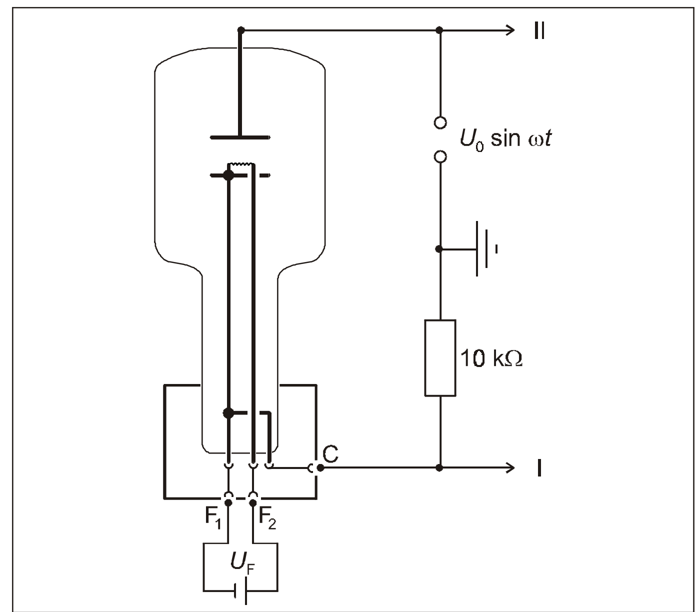
Se requiere adicionalmente:

1 Electroscopio	540 091
1 Fuente de alimentación de alta tensión 10 kV	521 70
o varilla de frotación	

- Conecte el ánodo al electroscopio.
- Cargue positivamente el electroscopio y ánodo con el calentamiento del cátodo desconectado por ej. con una alta tensión U = 2,5 kV o con la varilla de frotación.
- Encienda la calefacción del cátodo (U_F = 4,5 V) y observe la rápida descarga del electroscopio cargado positivamente.
- Cargue negativamente el electroscopio y ánodo con el calentamiento del cátodo desconectado por ej. con una alta tensión U = -2,5 kV o con la varilla de frotación.
- Encienda la calefacción del cátodo (U_F = 4,5) y observe la desviación constante (o la descarga visiblemente más lenta debido a corrientes de fuga) del electroscopio cargado negativamente.

4.4 Diodo como rectificador de media onda:





Se requiere adicionalmente:

1 Osciloscopio de dos canales	por ej.	575 211
1 Resistencia de medición 10 kΩ		536 251
1 Fuente de tensión alterna 0 ... 30 V	por ej.	521 40

- Encienda la calefacción del cátodo (U_F = 6,3 V) y aplique una tensión alterna U_A < 16 V al ánodo.
- Observe simultáneamente la señal rectificada y la tensión alterna aplicada en el canal I y II de un osciloscopio de dos canales.

Nota: El potencial de tierra queda fijado por la tierra de protección del osciloscopio de dos canales.

LD Didactic GmbH · Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth / Germany · Phone (02233) 604-0 · Fax (02233) 604-222 · e-mail: info@ld-didactic.de